



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 04 234 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**E 04 B 1/24**  
E 04 C 2/52  
E 04 C 2/06  
E 04 C 5/06

②① Aktenzeichen: P 41 04 234.4  
②② Anmeldetag: 12. 2. 91,  
②③ Offenlegungstag: 13. 8. 92

DE 41 04 234 A 1

⑦① Anmelder:  
Kesting, Lorenz, 4600 Dortmund, DE

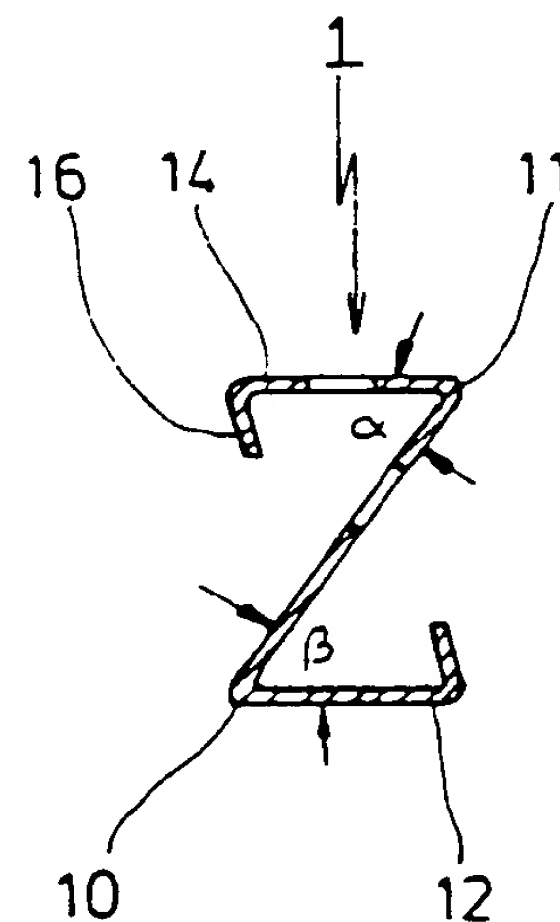
⑦④ Vertreter:  
Herrmann-Trentepohl, W., Dipl.-Ing., 4690 Herne;  
Kirschner, K., Dipl.-Phys.; Grosse, W., Dipl.-Ing.;  
Bockhorni, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000  
München

⑥① Zusatz zu: P 40 33 424.4

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤④ **Stahlskelettbauprofil mit Aussparungen in einem Profilschenkel**

⑤⑦ Bei einem Stahlskelettbauprofil, welches Aussparungen aufweist und Traversen in einem Rahmen bildet, dessen Rahmenglieder aus biegesteif verschweißten Stahlprofilabschnitten bestehen, von denen in die horizontalen Rahmenglieder die Enden der Traversen eingeschweißt sind, welche den Rahmen in Felder unterteilen, die mit härtendem Baustoff ausgefacht sind, nach Patent ... (Patentanmeldung P 4033424.4), ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß einer der die Aussparungen (4) aufweisende Profilschenkel an je einer Biegelinie (10, 11) endet und an den Biegelinien (10, 11) Profilflansche (12, 14) anschließen, die in parallelen Ebenen angeordnet sind, welche mit dem Profilschenkel einen spitzen Winkel ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) einschließen (Fig. 1).



DE 41 04 234 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Stahlskelettbauprofil gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 nach Patent . . . (Patentanmeldung P 40 33 424.4).

Das nicht vorveröffentlichte Hauptpatent bezieht sich auf die Tafelbauweise, deren Tafeln aus Stahlprofilen zusammengeschweißt sind, die die Lasten des Bauwerkes abtragen und Ausfachungen aus einem konstruktiven Beton aufweisen, welcher in der Regel jedoch nicht bewehrt ist, aber die die senkrechten Lasten abtragenden Profiltraversen gegen Ausknicken abstützen. Hierbei dienen die neuen Stahlprofile zusammen mit den senkrechten Rahmengliedern zum Abtragen der senkrechten Lasten, welche von den horizontalen Rahmengliedern aufgenommen werden. Die außen liegenden Rahmenglieder sind miteinander biegesteif verbunden und können ein von den Traversen abweichendes Stahlblechprofil aufweisen, für das sich jedoch einseitig offene Kastenprofile empfehlen, die das Einschweißen der Traversenenden erleichtern. Auf diese Weise entstehen in den Tafелеlementen rechteckige bis quadratische Felder, die mit dem härtenden Baustoff ausgefüllt werden.

Nach dem Hauptpatent empfiehlt sich hierfür ein härtender Baustoff, der als Leichtbeton zu bezeichnen ist und aus einem Beton mit stark wärmedämmendem Zuschlag in Form von Schaumstoffpartikeln aufweisen, die aus Polystyrol bestehen. Solche Betone weisen infolge ihres Wassergehaltes ein mehr oder weniger großes Schwindmaß auf, welches zu Rissen in den Ausfachungen führen kann. Es ist zwar gelungen, auch solche Betone zu optimieren, so daß die Bildung von Rissen unterbleibt, die Stützfunktion der Ausfachungen für die Traversen verlangt jedoch besondere Maßnahmen, um diese zu gewährleisten.

Das Hauptpatent geht dabei davon aus, daß man zu diesem Zweck die Traversenprofile in den Traversen verdoppelt und Rücken an Rücken verschweißt hat, um dadurch an jeder Traversenseite Profilkammern zu bilden, die mit dem Beton der Ausfachungen ausgefüllt werden, wenn die Tafeln liegend gefertigt und dabei die Rahmen mit dem Leichtbeton ausgegossen werden. Da sich jedoch an den Außenflächen der Tafeln über den Traversen infolge von deren geringer Baustoffüberdeckung Risse bilden, schlägt das Hauptpatent vor, für die Traversen einfache Profilabschnitte zu verwenden, welche in ihren Profilschenkeln Aussparungen aufweisen. Hierdurch wird einerseits das Einschweißen der Traversenenden in die Profilkammern der Rahmenglieder erleichtert, andererseits aber werden Verbindungen benachbarter Ausfachungen durch die Traversen geschaffen, welche im Ergebnis die Ausfachungen zusammenhalten und so für ein Anliegen des Ausfachungsbetons an den Traversenprofilen zur Vermeidung des Ausknickens sorgen.

Nach dem Hauptpatent sind allerdings die Traversen Winkelprofile, die in beiden Profilschenkeln Aussparungen tragen und so in die Profilkammern eingeschweißt werden müssen, daß die Scheitellinie der beiden Winkelschenkel etwa in der Mitte der Tafel bzw. der Ausfachungen verläuft. Das macht in der Fertigung Schwierigkeiten, weil die Winkelprofile entsprechend in der Schalung gehalten werden müssen, bis sie durch ihre Verschweißung in den Profilkammern festliegen. Außerdem entstehen durch die Aussparungen Festigkeitsprobleme, die sich durch eine vergrößerte Blechstärke nicht vollständig beherrschen lassen, aber zu erhöhten

Kosten führen.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, den Gegenstand des Hauptpatentes derart zu verbessern, daß die Traversen in der beschriebenen Herstellungsweise der Tafeln leichter zu verarbeiten sind und Festigkeitsprofile an den Traversen nicht mehr auftreten.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Weitere Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß der Erfindung wird durch die Anordnung der Aussparungen in einem Mittelschenkel des Profils dafür gesorgt, daß die Baustoffbrücken zwischen den Ausfachungen etwa in der Mittelebene der Tafel liegen, wo sie am wirksamsten sind und daß die in parallelen Ebenen angeordneten Profilflansche ungeschützt vorliegen, wodurch die Festigkeit verbessert ist. Da diese Profilflansche bei in die Profilkammern der Rahmenglieder eingefügten Traversenenden auf den Profilflanschen der meisten U-förmigen Rahmenprofile abgestützt werden können, sind sie für das Verschweißen stabil festgelegt und lassen sich in diesen ohne Schwierigkeiten anpunkten.

Die Erfindung erleichtert aber auf diese Weise nicht nur die Verarbeitung der Traversenprofile und verbessert deren Festigkeit, sie sorgt durch die Anwendung der beiderseitigen Profilflanschen auch für eine verbesserte Formsteifigkeit der Traversen, was sich günstig auf die durch die Betonbrücken zwischen den Ausfachungen bewirkte Sicherheit der Traversenprofile gegen Ausknicken auswirkt. Die Traversen lassen sich auf diese Weise aus dünnen Blechstreifen herstellen, die vorzugsweise verzinkt und dadurch gegen Korrosion geschützt sind. In der fertigen Tafel reicht die Überdeckung der Profilflansche aus, um die Ribbildung zu verhindern.

Vorzugsweise und mit den Merkmalen des Anspruches 2 werden die erfindungsgemäßen Stahlskelettbauprofile derart ausgestaltet, daß sie einfach herzustellen sind. Da die Aussparungen in der Mittelachse des Profils ausgefluchtet, deckungsgleich und an einer einheitlichen Teilung eingebracht sind, lassen sie sich aus dem Profilschenkel mit Hilfe einfacher Werkzeuge ausstanzen. Hierbei tragen die unregelmäßigen Begrenzungen der durch die Ausstanzungen hergestellten Aussparungen dazu bei, in den Betonbrücken die Profile zusätzlich festzulegen.

In der einfachsten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Profils, die im Anspruch 3 wiedergegeben ist, sind alle Profilflansche und der Profilschenkel eben ausgebildet, so daß sich ein Z-Profil ergibt. Ein solches Profil läßt sich einfach herstellen, weil es aus einem Stahlblechstreifen abgekantet werden kann, was Gegenstand des Anspruches 4 ist.

Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf derart einfache Profilformen, sondern läßt sich mit Profilen verwirklichen, die eine relativ größere Formsteifigkeit aufweist. Das hierfür erfindungsgemäß vorgesehene Grundprofil ist im Anspruch 5 wiedergegeben. Hierbei ist der Profilschenkel durch die Bildung der divergierenden Profilleisten in seiner Formsteifigkeit verbessert, ohne daß er seine ebene Form verliert, die für die Aussparungen günstig ist, welche sich bei dieser Ausführungsform in der Mittelleiste befinden.

Dieses Grundprofil wird mit den Merkmalen des Anspruches 6 weitergebildet. Hierdurch wird auch die Formsteifigkeit der Profilleisten des Profilschenkels verbessert.

Mit den Merkmalen des Anspruches 7 ergibt sich ein

kastenartiges, einseitig offenes Traversenprofil, dessen Profilflansche zusätzlich in ihrer Formsteifigkeit durch die trapezförmigen Sicken verbessert sind. Diese Sicken verringern infolge ihrer nach innen eingezogenen Anordnung außerdem die Breiten der parallel zu den Außenseiten der Tafeln verlaufenden Blechstreifen, wodurch zusätzlich der Rißbildung über den Traversen entgegengewirkt wird.

Mit den Merkmalen der Ansprüche 8 und 9 wird die offene Seite der Profilkammer der Traversen eingeschränkt, wodurch der eingeschlossene Beton zusätzlich festgehalten und dadurch in seiner Funktion verstärkt wird, das Traversenprofil gegen Ausknicken zu schützen.

Dieses so optimierte Traversenprofil läßt sich nicht mehr abkanten, aber durch Walzen herstellen, was Gegenstand des Anspruches 10 ist.

Die Einzelheiten, weiteren Merkmale und andere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer einfachen und einer optimierten Ausführungsform der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung wiedergegeben ist; es zeigen

Fig. 1 ein Stahlskelettbauprofil gemäß der Erfindung in einer ersten Ausführungsform unter Wiedergabe der Profillinie,

Fig. 2 eine Ansicht des Gegenstandes der Fig. 1,

Fig. 3 den Profilschenkel des Gegenstandes der Fig. 1 und 2 in Draufsicht,

Fig. 4 in perspektivischer Darstellung ein optimiertes Profil gemäß der Erfindung und

Fig. 5 die Profillinie des Gegenstandes der Fig. 4 und

Fig. 6 in der Fig. 5 entsprechender Darstellung eine andere Ausführungsform der Erfindung.

Das allgemein in Fig. 1 mit (1) bezeichnete Stahlskelettbauprofil weist in seinem Schenkel (2) Aussparungen (4) auf, die gemäß einer regelmäßigen Teilung (5) in einer mittleren Achse des Profils (1) ausgefluchtet und deckungsgleich ausgebildet sind. Die Aussparungen weisen demnach einen allgemein rechteckigen Umriß auf, dessen längere Seiten (5, 6) parallel zur Mittellinie (7) verlaufen, während die kürzeren Seiten (8, 9) des Rechteckgrundrisses quer zur Mittellinie angeordnet sind. Der die Aussparungen aufweisende Profilschenkel (2) endet an je einer Biegelinie (10, 11), an die sich je ein Profilflansch (12, 14) anschließt. An der Biegelinie gehen die beschriebenen Teile über einen engen Radius von z. B. 20 mm ineinander über. Die Profilflansche sind in parallelen Ebenen angeordnet und schließen mit den Profilschenkeln einen spitzen Winkel ein, der mit  $\alpha$  bzw.  $\beta$  bezeichnet ist. Wie sich aus der Darstellung der Fig. 1 ergibt, sind diese Winkel Wechselwinkel, die die Profilflansche (12, 14) mit dem Profilschenkel (2) einschließen, welcher die Aussparungen (4) trägt.

Die Flanschenden (15, 16) sind jeweils nach innen abgewinkelt und schließen ihrerseits mit den Flanschen spitze Winkel ein.

In dem Ausführungsbeispiel, das in den Fig. 1 bis 3 wiedergegeben ist, weist einer der Profilflanschen, nämlich der Profilflansch (14) seinerseits Aussparungen (17) auf, die ebenso wie die Aussparungen (4) im Schenkel (2) geformt und angeordnet sind. Auch hierbei ist eine regelmäßige Teilung (18) eingehalten. Die Aussparungen (17) sind längs der Mittelachse (19) des Flansches (14) ausgefluchtet und deckungsgleich. Sie sind rechteckig, wobei die längeren Rechteckseiten (20, 21) parallel zur Mittelachse (19) und die kürzeren Rechteckseiten (22, 23) senkrecht zur Mittelachse (19) verlaufen.

Das dargestellte Profil läßt sich aus einem Stahlblech-

streifen abkanten. Der Stahlblechstreifen ist vorzugsweise verzinkt. Die beschriebene Herstellungsweise ist vergleichsweise einfach.

Demgegenüber weist das Stahlskelettprofil nach den Fig. 4 und 5, welches allgemein mit (24) bezeichnet ist, einen Profilschenkel (25) auf, der ebenso wie der Profilschenkel (2) eben ausgebildet ist und rechteckige Aussparungen (26) aufweist, die in der Mittelachse des Schenkels ausgefluchtet, deckungsgleich und in einheitlicher Teilung aus dem Schenkel (25) ausgestanzt sind. Beiderseits der Aussparungen (25) verlaufen Biegelinien (27, 28), an die sich nach einer Seite, nämlich nach außen divergierende Profilleisten (29 und 30) anschließen. Die Profilleisten (29 und 30) bilden zusammen mit der ebenen Mittelleiste (31), in der die Aussparungen (26) angeordnet sind, den Profilschenkel (25), an dessen Biegelinien (31', 32), die den Biegelinien (10, 11) des Profils nach den Fig. 1 bis 3 entsprechen, die Profilflansche (33, 34) anschließen. Diese sind wiederum in parallelen, d. h. senkrechten Ebenen angeordnet und schließen infolge der Anordnung der Leisten (29, 30) mit dem Profilschenkel (25) einen spitzen Winkel ein.

Dieses in den Fig. 4 und 5 wiedergegebene optimierte Stahlskelettbauprofil (24) weist in seinen an die Mittelleiste (31) anschließenden beiden Profilleisten (29, 30) nach außen abgewinkelte Enden (35, 36) auf, die an den Biegelinien (31, 32) der Flansche (33, 34) enden.

Die Profilflansche weisen nach innen eingezogene, symmetrisch angeordnete und trapezförmig konvergierende Sicken (37, 38) auf, welche die Profilflansche versteifen. Die Profilflanschenden (39, 40) sind nach innen abgewinkelt und schließen mit den Flanschen (33, 34) gleiche aber spitze Winkel  $\tau$  ein. Diese Flanschenden (39 und 40) weisen nach oben abgewinkelte Ränder (41, 42) auf, was ihre Formsteifigkeit verbessert und außerdem eine zusätzliche Teilkammer bildet, die mit dem Baustoff ausgefüllt wird.

Das in Fig. 5 wiedergegebene, optimierte Profil (24) wird aus Stahlblech gewalzt. Seine Form ist so gewählt, daß die Aussparungen in der Profilkammer aus der Mittelleiste ausgestanzt werden können. Das Ausstanzen schafft unregelmäßige Ränder der Aussparungen, wodurch eine zusätzliche Verkrallung der Betonbrücken erzielt wird, die sich durch die Aussparungen hindurch zwischen benachbarten Ausfachungen ausbilden.

Gemäß der Ausführungsform nach Fig. 6 ist vorgesehen, daß die Flansche (43, 44) ein Winkelprofil (45) einschließen, dessen beide Schenkel (46, 47) die Aussparungen (48a) aufweisen, wobei die Scheitellinie (48) des Winkelprofils (45) in der Profilmittte verläuft.

#### Patentansprüche

1. Stahlskelettbauprofil, welches Aussparungen aufweist und Traversen in einem Rahmen bildet, dessen Rahmenglieder aus biegesteif verschweißten Stahlprofilabschnitten bestehen, von denen in die horizontalen Rahmenglieder die Enden der Traversen eingeschweißt sind, welche den Rahmen in Felder unterteilen, die mit härtendem Baustoff ausgefacht sind, nach Patent . . . . . (Patentanmeldung P 40 33 424.4), dadurch gekennzeichnet, daß einer der die Aussparungen (4, 26) aufweisende Profilschenkel (2, 25) an je einer Biegelinie (10, 11; 31, 32) endet und an den Biegelinien (10, 11; 31, 32) Profilflansche (12, 14; 33, 34) anschließen, die in parallelen Ebenen angeordnet sind, welche mit dem Profilschenkel (25) einen spitzen Winkel ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) ein-

schließen.

2. Stahlskelettbauprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (4, 26) längs einer Achse (7) des Profils (1, 24) ausgefluchtet, deckungsgleich und in einer einheitlichen Teilung (4a, 18) angeordnet sind. 5

3. Stahlskelettbauprofil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilflansche (12, 14) mit dem Profilschenkel (2) spitze Winkel ( $\alpha, \beta$ ) einschließen. 10

4. Stahlskelettbauprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem Stahlblechstreifen abgekantet ist, wobei die Aussparung (4) des Profilschenkels (2) und Aussparungen (17) eines Profilflansches (14) ausgestanzt sind. 15

5. Stahlskelettbauprofil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Profilschenkel (25) beiderseits seiner Aussparungen (26) Biegelinien (27, 28) aufweist und sich längs der Biegelinien (27, 28) nach einer Seite divergierende Profileisten (29, 30) anschließen, die zusammen mit der ebenen Mittelleiste (31), in der die Aussparungen (26) angeordnet sind, den Profilschenkel (25) bilden und an den Biegelinien (31, 32) der Profilflansche (33, 34) enden. 25

6. Stahlskelettbauprofil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die an die Mittelleiste (31) anschließenden Profileisten (29, 30) nach außen abgewinkelte Enden (35, 36) aufweisen, die an den Biegelinien (31', 32) der Flansche (33, 34) enden. 30

7. Stahlskelettbauprofil nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilflansche (33, 34) nach innen eingezogene, trapezförmig nach außen konvergierende Sicken (37, 38) aufweisen, die spiegelsymmetrisch in den Flanschen (33, 34) verlaufen. 35

8. Stahlskelettbauprofil nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Flanschenenden (15, 16; 39, 40) nach innen abgewinkelt sind und mit den Flanschen (33, 34) spitze Winkel ( $\tau$ ) einschließen. 40

9. Stahlskelettbauprofil nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Flanschenenden (39, 40) nach oben abgewinkelte Ränder (41, 42) aufweisen. 45

10. Stahlskelettbauprofil nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem Stahlblechstreifen gewalzt ist, wobei die Aussparungen (26) ausgestanzt sind.

11. Stahlskelettbauprofil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Flansche (43, 44) ein Winkelprofil (45) einschließen, dessen beide Schenkel (46, 47) die Aussparungen (48) aufweisen, wobei die Scheitellinie (48a) des Winkelprofils (45) in der Profilmittte verläuft. 55

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

60

65

FIG. 2

FIG. 1

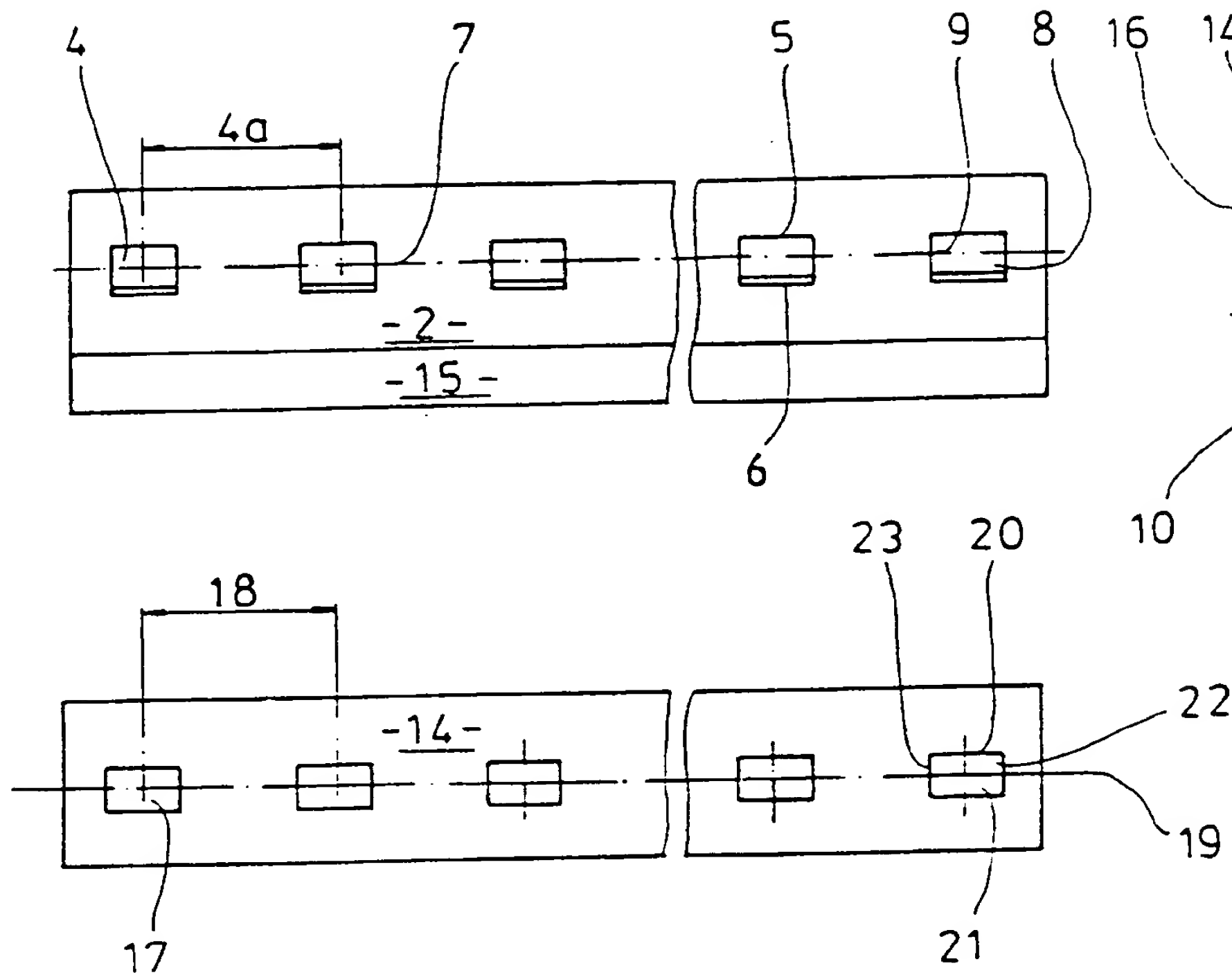


FIG. 3

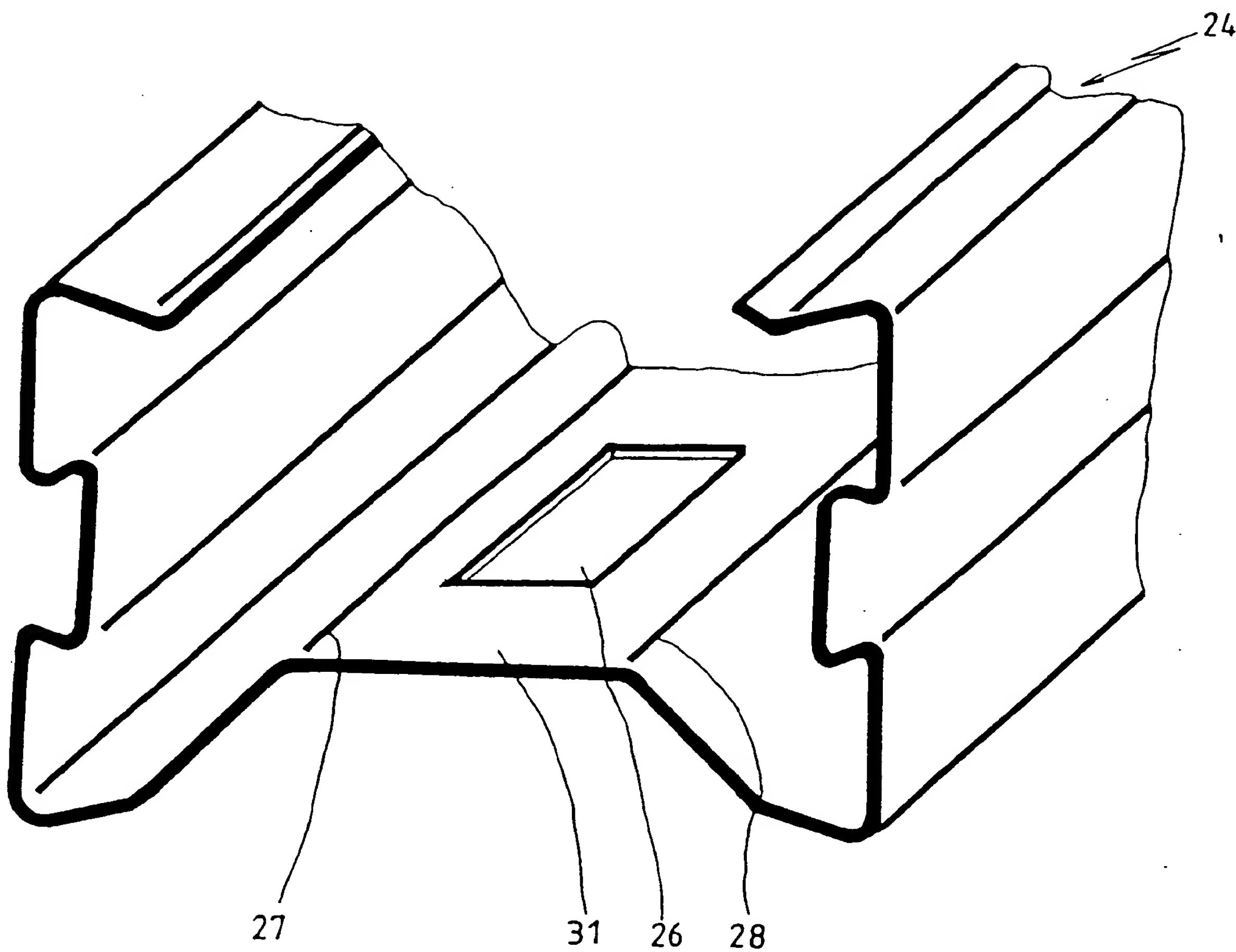


FIG. 4



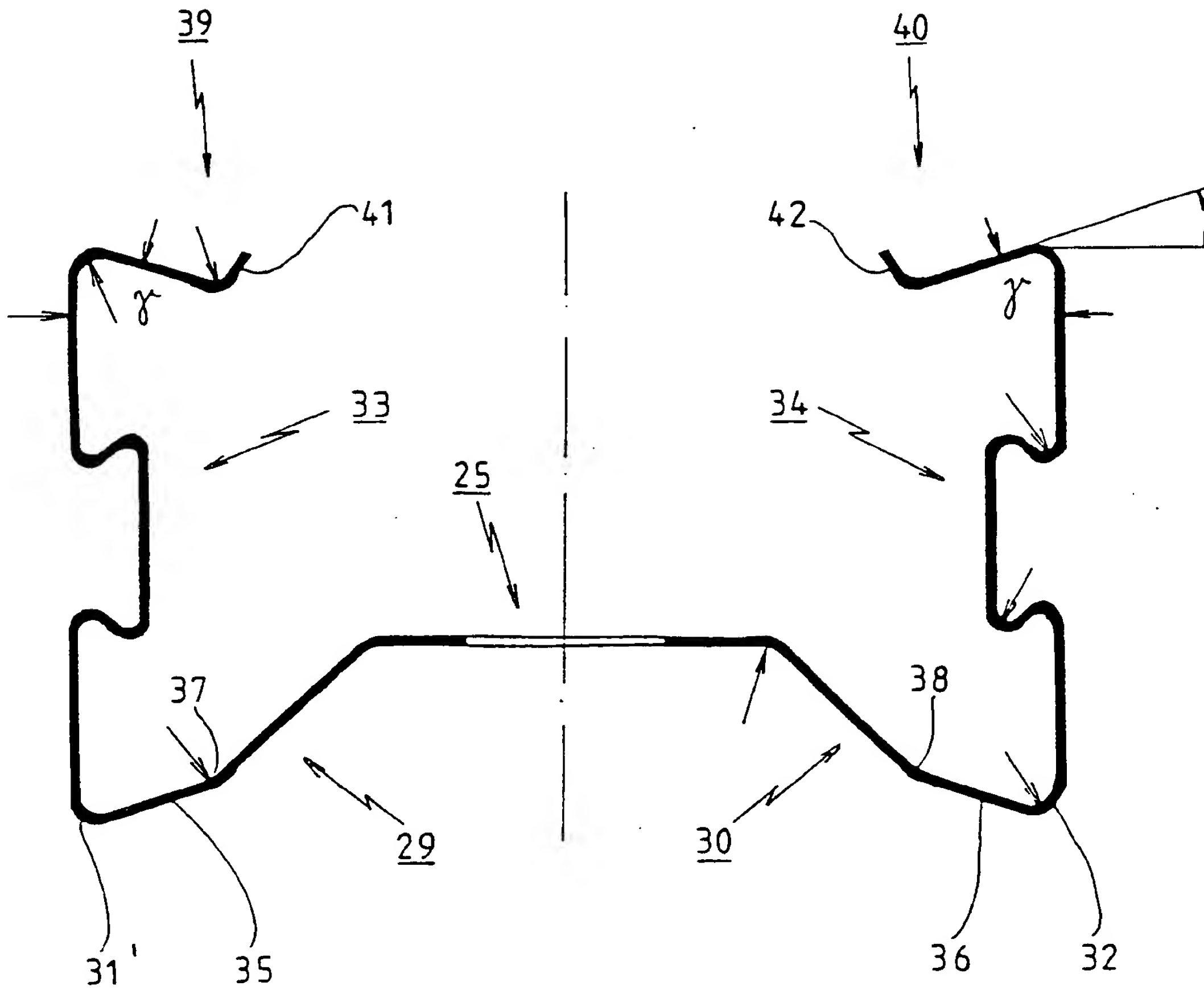


FIG. 5

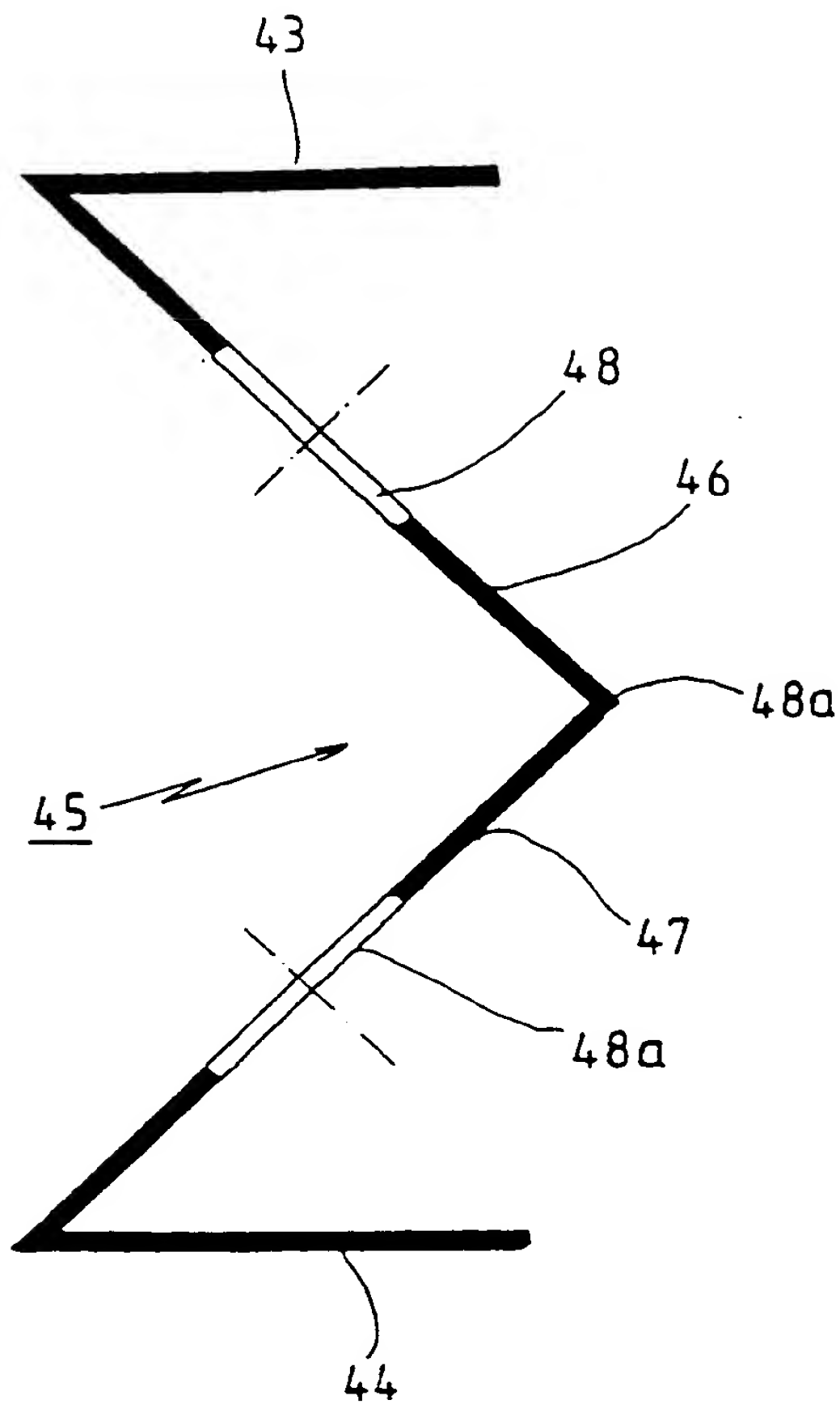


FIG. 6



FIG. 2

FIG. 1

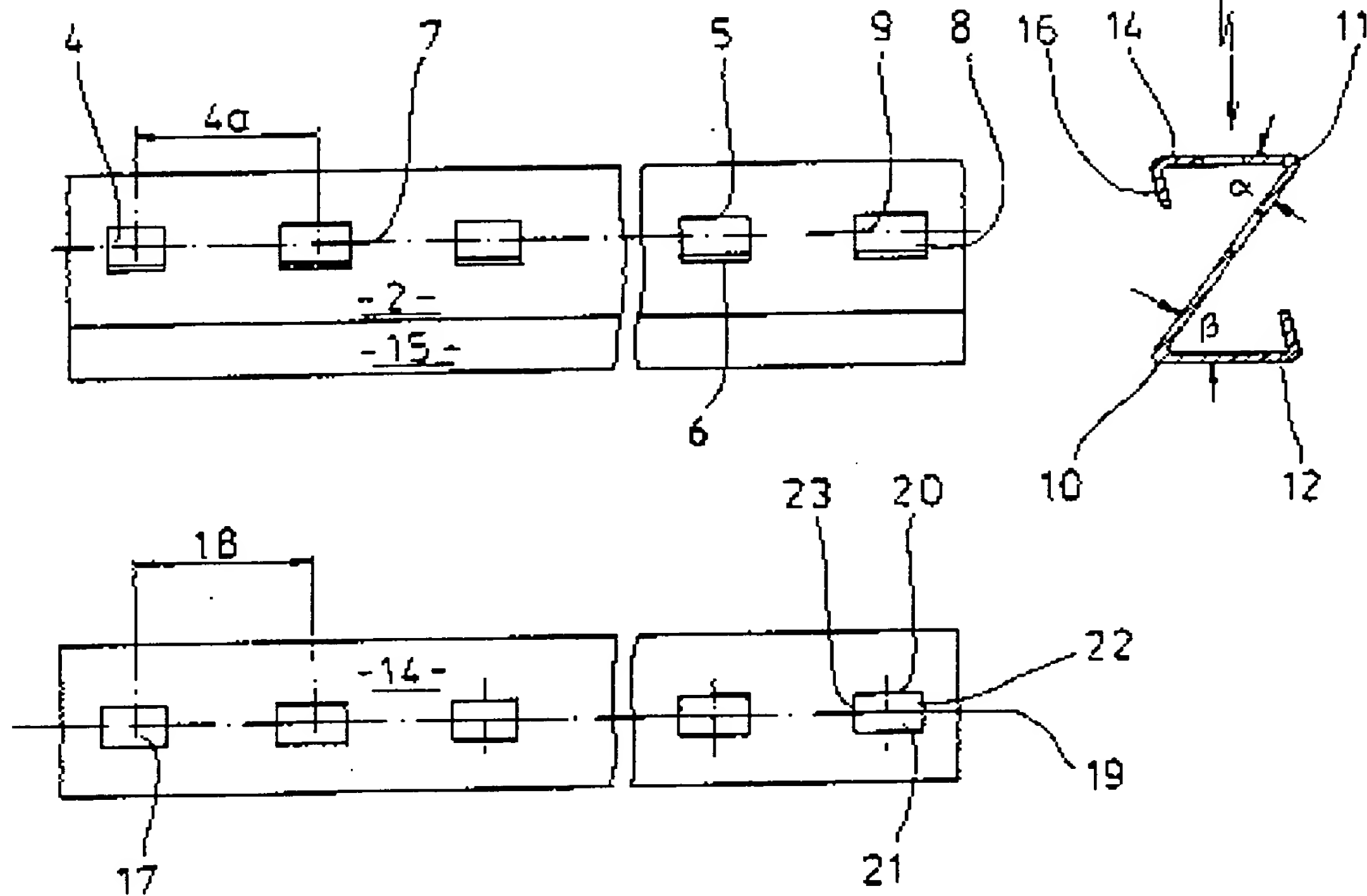


FIG. 3

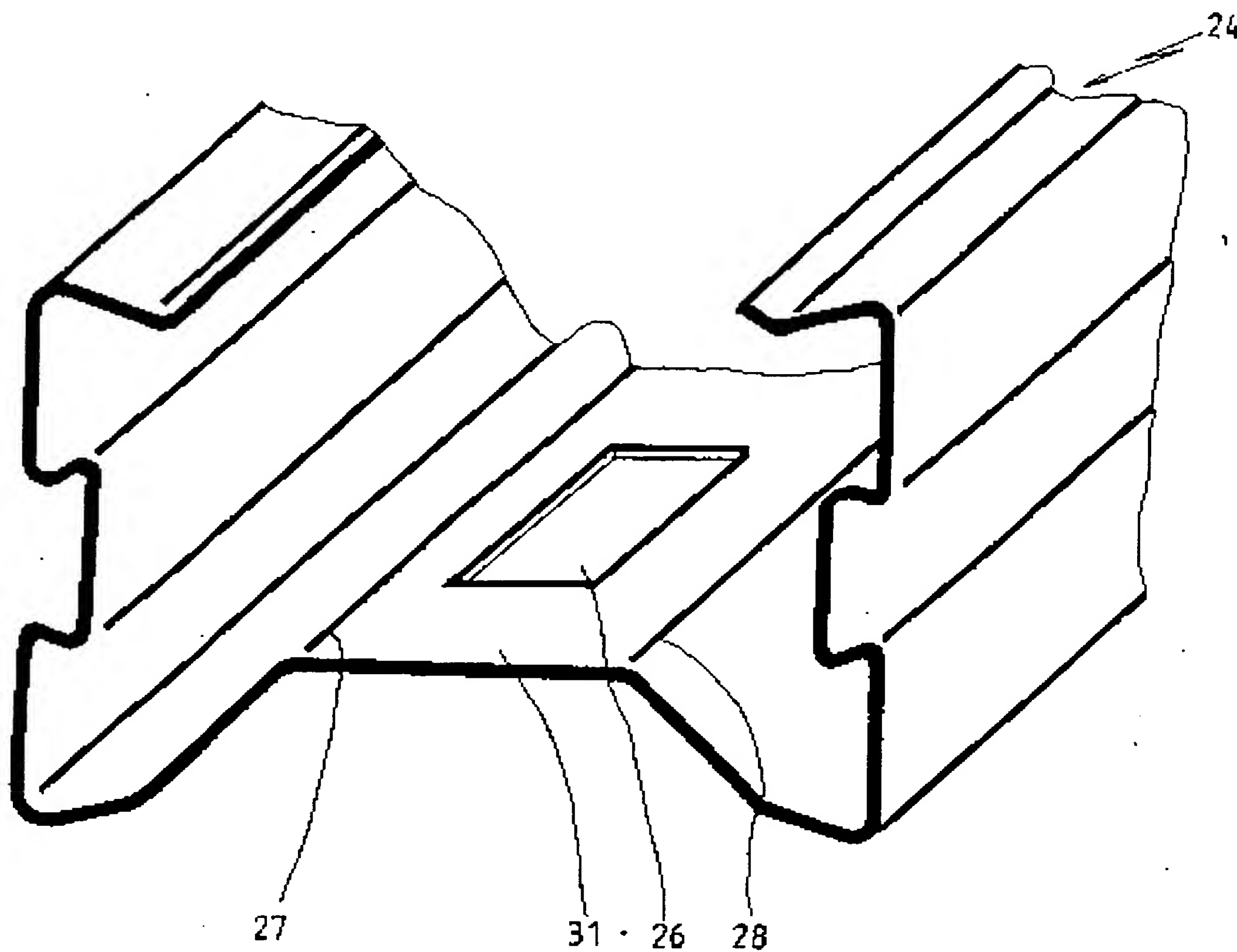


FIG. 4

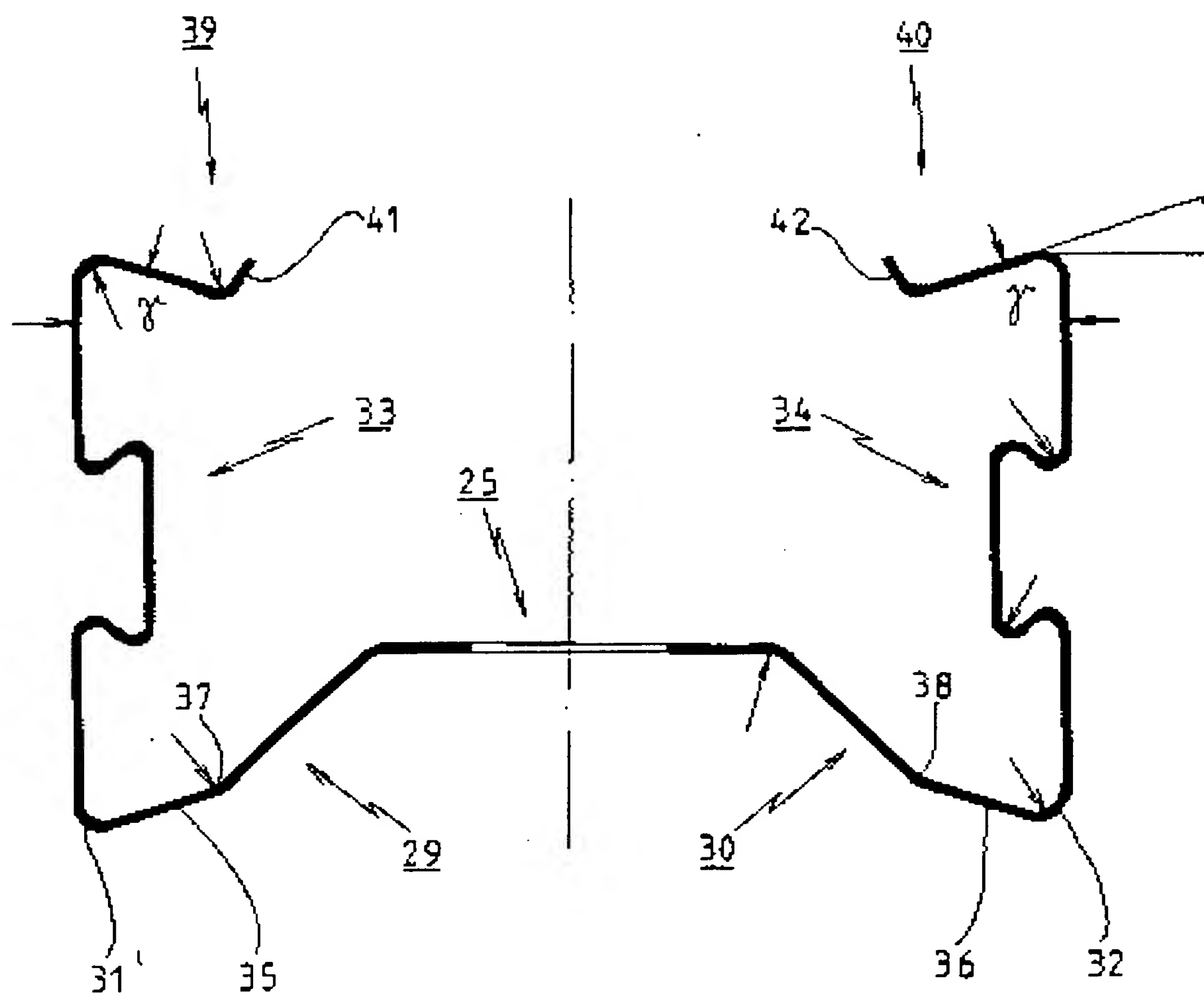


FIG. 5

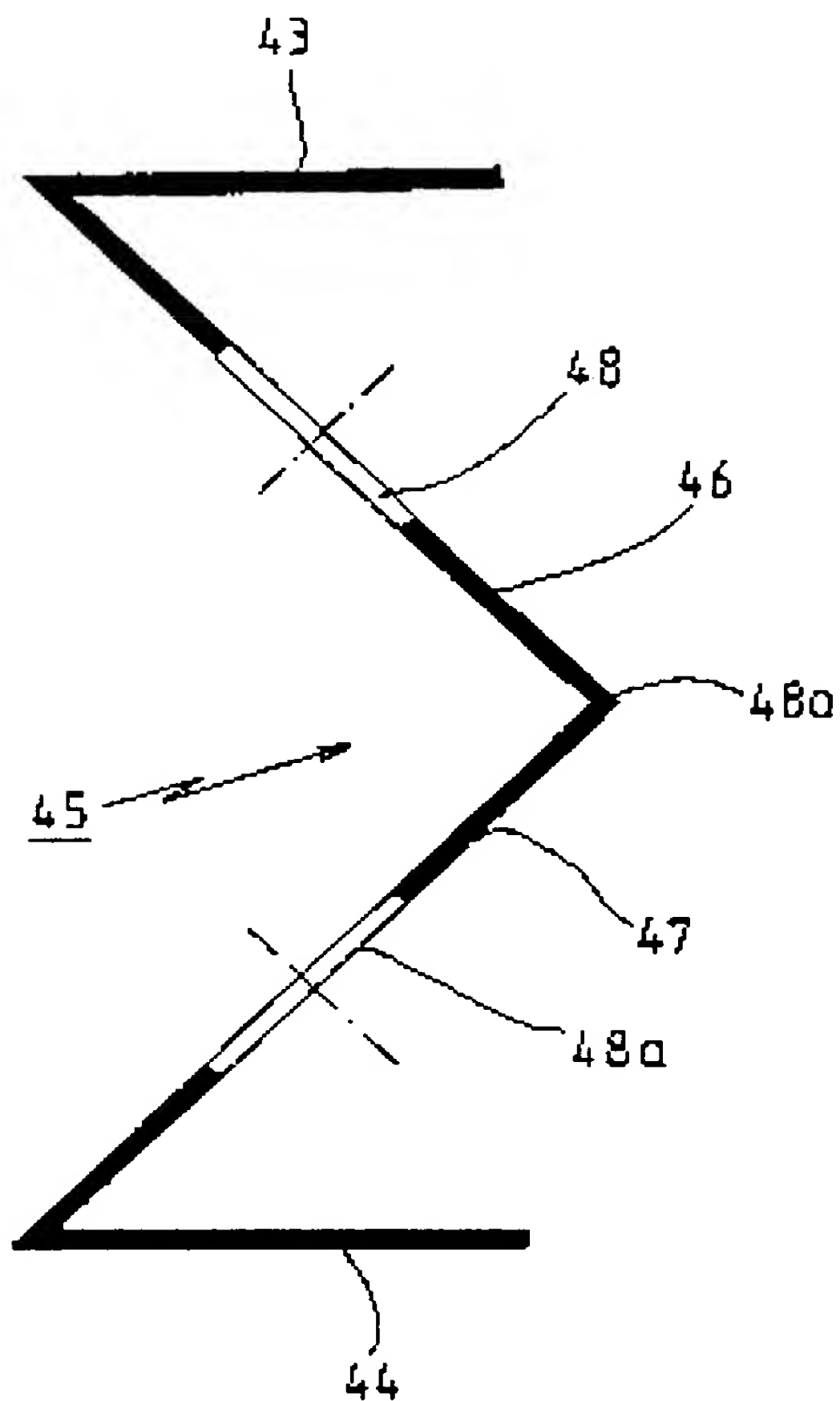


FIG. 6